

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年5月13日 (13.05.2004)

PCT

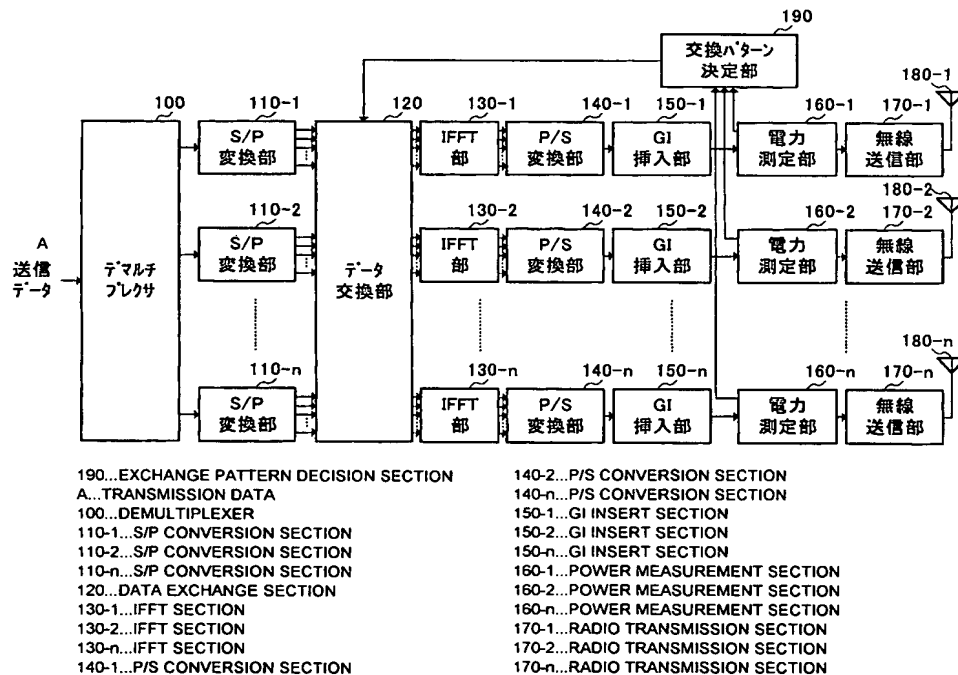
(10) 国際公開番号
WO 2004/040815 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04J 11/00 (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013897
- (22) 国際出願日: 2003年10月30日 (30.10.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-320158 2002年11月1日 (01.11.2002) JP (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 蛸子 恵介 (EBIKO, Keisuke) [JP/JP]; 〒239-0807 神奈川県横須賀市根岸町3-10-5-1104 Kanagawa (JP).

[続葉有]

(54) Title: MULTI-CARRIER COMMUNICATION METHOD AND MULTI-CARRIER COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: マルチキャリア通信装置およびマルチキャリア通信方法



(57) Abstract: A multi-carrier communication device and a multi-carrier communication method for suppressing a transmission peak power without generating a nonlinear distortion or lowering transmission efficiency in radio communication performing multi-antenna transmission. According to control information output from an exchange pattern decision section (190), a data exchange section (120) permutes data arranged in a sub-carrier of each

[続葉有]



TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

group on sub-carrier group basis between data streams. Power measurement sections (160-1 to n) measures power of OFDM of each data stream and compares it to a predetermined threshold value. If the power of the OFDM symbol is equal to or above the predetermined threshold value, the power measurement result is output to the exchange pattern decision section (190). The exchange pattern decision section (190) decides an exchange pattern for exchanging the data of the data stream whose power measured is equal to or above the predetermined threshold value and outputs it as control information to a data exchange section (120).

(57) 要約: マルチアンテナ伝送を行う無線通信において、非線形歪みを生じさせることがないとともに、伝送効率を低下させることなく送信ピーク電力を抑圧するマルチキャリア通信装置およびマルチキャリア通信方法。データ交換部(120)は、交換パターン決定部(190)から出力される制御情報に基づき、データストリーム間においてサブキャリアのグループ単位で各グループのサブキャリアに配置されるデータを入れ替える。電力測定部(160-1~n)は、各データストリームのOFDMシンボルの電力を測定し、所定の閾値と比較し、比較の結果、OFDMシンボルの電力が所定の閾値以上である場合は、電力測定結果を交換パターン決定部(190)へ出力する。交換パターン決定部(190)は、測定された電力が所定の閾値以上となるデータストリームのデータを交換するための交換パターンを決定し、制御情報としてデータ交換部(120)へ出力する。

明 細 書

マルチキャリア通信装置およびマルチキャリア通信方法

5 技術分野

本発明は、マルチキャリア通信装置およびマルチキャリア通信方法に関し、特に、マルチアンテナ伝送を行うマルチキャリア通信装置およびマルチキャリア通信方法に関する。

10 背景技術

近年、移動体通信においては、限られた周波数資源を有効に利用して高速伝送を実現するために、マルチキャリア変調方式およびマルチアンテナ伝送が注目されている。さらに、これら 2 つの技術を組み合わせることによって、周波数利用効率の向上を図ることが検討されている（例えば特開 2002-44051 号公報の図 4 参照）。

複数のアンテナを用いてデータを伝送するマルチアンテナ伝送としては、MIMO (Multi-Input Multi-Output) および STC (Space-Time Coding : 時空符号化) が知られている。MIMO や STC においては、互いに異なるデータストリームに対して同一周波数および同一拡散符号が用いられ、複数の送信アンテナから同一時刻に送信される。そして、これらの信号が伝搬路において重畳され、受信装置によって受信される。

一方、マルチキャリア変調方式は、周波数選択性フェージングが発生しない程度に伝送速度が抑えられた複数の搬送波（サブキャリア）を用いてデータを伝送することにより、伝送効率を向上させ、結果的に高速伝送を可能とする技術である。特に OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) 変調方式は、データが配置される複数のサブキャリアが相互に直交しているため、マルチキャリア変調方式の中で最も周波数利用効率が高い方式である。また、

OFDM変調方式は、比較的簡単なハードウェア構成で実現することができる。このため、OFDM変調方式については、様々な検討が行われている。

上述したように、OFDM変調方式などのマルチキャリア変調方式においては、複数のサブキャリアを用いた並列伝送を行う。この際、各サブキャリアの
5 位相が揃ってしまうと、平均送信電力と比較して著しく大きな送信ピーク電力が発生する。このような場合、広いダイナミックレンジにわたって出力の直線性を維持することができる送信パワーアンプを用いる必要があるが、一般にこのようなアンプは効率が低く、装置の消費電力が大きくなる。

したがって、例えばリミッタによって閾値以上の送信電力を抑圧し、送信ピーク電力を抑圧する方法が採られることがある（例えば特開2002-44054号公報の図1参照）。また、PTS（Partial Transmit Sequences）と呼ばれる部分系列伝送を用いた送信ピーク電力抑圧方法も知られている。PTSにおいては、複数のサブキャリアのグループが形成され、グループごとに逆フーリエ変換処理が行われ、それぞれ異なる位相係数が乗算される。そして、全
15 グループの出力が加算され、得られた信号のピーク電力が最も低くなるような位相係数の系列が選択される。さらに、選択された位相係数の系列を受信側へ通知するためのサイド情報が送信され、受信側ではサイド情報に基づいて位相の逆回転が行われ、データが復調される（例えば Electronics Letters, Volume:33, Issue:5, 1997, "OFDM with reduced peak-to-average power ratio by optimum combination of partial transmit sequences", Muller, S.H.; Huber, J.B. 参照）。

しかしながら、マルチキャリア変調において送信ピーク電力を抑圧するために、例えばリミッタを用いて非線形な処理を行うと、一般に、非線形歪みによってサブキャリア間干渉が増大して特性が劣化し、かつ、帯域外への不要な輻
25 射が増大して帯域外の信号に干渉を与えてしまうという問題がある。また、PTSを用いる場合には、本来伝送すべき情報とは異なるサイド情報の量が多くなり、伝送効率が低下するという問題がある。これらの問題は、マルチアンテナ

ナ伝送とマルチキャリア変調方式を組み合わせた場合にも同様に発生する。

発明の開示

本発明の目的は、マルチアンテナ伝送を行う無線通信において、非線形歪み
5 を生じさせることがないとともに、伝送効率を低下させることなく送信ピーク電力を抑圧することである。

本発明者は、マルチアンテナ伝送を行うマルチキャリア通信装置においては、データストリームの内容が送信アンテナごとに異なり、データストリームの一部を送信アンテナ間で交換することにより各アンテナの送信ピーク電力が変
10 化することに着目して本発明をするに至った。

すなわち、本発明の骨子は、送信ピーク電力があらかじめ設定された閾値以下となるように、データストリームの一部を送信アンテナ間で交換して送信することである。

本発明の一形態によれば、マルチキャリア通信装置は、複数の異なるデータ
15 ストリームを同一のキャリア群を用いて複数のアンテナから同時に送信するマルチキャリア通信装置であって、少なくとも1つのデータストリームにピーク電力が発生するか否かを判定する判定手段と、ピーク電力が発生すると判定された場合に当該データストリームの一部のデータを他のデータストリームの一部のデータと交換する交換手段と、を有する構成を採る。

20 本発明の他の形態によれば、マルチキャリア通信方法は、複数の異なるデータストリームを同一のキャリア群を用いて複数のアンテナから同時に送信するマルチキャリア通信方法であって、少なくとも1つのデータストリームにピーク電力が発生するか否かを判定するステップと、ピーク電力が発生すると判定した場合に当該データストリームの一部のデータを他のデータストリームの
25 の一部のデータと交換するステップと、を有する。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る送信側のマルチキャリア通信装置の構成を示すブロック図、

図 2 は、実施の形態 1 に係る受信側のマルチキャリア通信装置の構成を示すブロック図、

5 図 3 は、実施の形態 1 に係る送信側のマルチキャリア通信装置の動作を示すフロー図、

図 4 は、複数の送信アンテナから送信されるデータストリームの一例を示す図、

図 5 は、実施の形態 1 に係る送信側のマルチキャリア通信装置におけるデータの交換の一例を示す図、

図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る受信側のマルチキャリア通信装置の構成を示すブロック図、

図 7 は、実施の形態 2 に係る送信側のマルチキャリア通信装置におけるデータの交換の一例を示す図、

15 図 8 は、本発明の実施の形態 3 に係る送信側のマルチキャリア通信装置の構成を示すブロック図、

図 9 は、実施の形態 3 に係る送信側のマルチキャリア通信装置の動作を説明するための図、

図 10 は、本発明の実施の形態 4 に係る送信側のマルチキャリア通信装置の構成を示すブロック図、および、

図 11 は、実施の形態 4 に係る受信側のマルチキャリア通信装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

25 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明では、マルチキャリア変調方式の一例として OFDM 変調方式を挙げて説明する。すなわち、伝送されるマルチキャリア信号が OFDM シンボル

である場合について説明する。

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る送信側のマルチキャリア通信装置の構成を示すブロック図である。図 1 に示すマルチキャリア通信装置は、デマルチプレクサ 100、S/P (Serial/Parallel: 直/並列) 変換部 110-1 ~ n (n は 2 以上の自然数)、データ交換部 120、IFFT (Inverse Fast Fourier Transform: 逆高速フーリエ変換) 部 130-1 ~ n、P/S (並/直列) 変換部 140-1 ~ n、GI (Guard Interval: ガードインターバル) 挿入部 150-1 ~ n、電力測定部 160-1 ~ n、無線送信部 170-1 ~ n、送信アンテナ 180-1 ~ n、および交換パターン決定部 190 を有している。このマルチキャリア通信装置は、MIMO 伝送を行う。換言すれば、各送信アンテナ 180-1 ~ n からは、それぞれ異なるデータが同一周波数および同一拡散符号が用いられて同時に送信される。

デマルチプレクサ 100 は、送信データを複数 (n 個) のデータストリームに分割する。

S/P 変換部 110-1 ~ n は、各データストリームを S/P 変換し、サブキャリア数分の並列データを生成する。

データ交換部 120 は、交換パターン決定部 190 から出力される制御情報に基づき、各データストリームに対応する並列データの一部を他のデータストリームに対応する並列データの一部と入れ替える。このとき、データ交換部 120 は、並列データを所定数まとめて形成されるグループ単位で他のデータストリームのものと入れ替える。並列データはそれぞれサブキャリアに対応しているため、以下、データ入れ替えの単位となるグループを「サブキャリアのグループ」、または単に「グループ」という。

IFFT 部 130-1 ~ n は、データ交換部 120 から出力される並列データに対して IFFT 処理を行い、サブキャリアにデータを配置する。すなわち、IFFT 部 130-1 ~ n は、サブキャリアのグループ単位でデータが交換さ

れた後の並列データに対して I F F T 処理を行う。

P / S 変換部 1 4 0 - 1 ~ n は、I F F T 部 1 3 0 - 1 ~ n から出力された各サブキャリアのデータを P / S 変換し、O F D M シンボルを生成する。

5 G I 挿入部 1 5 0 - 1 ~ n は、各データストリームの O F D M シンボルにガードインターバルを挿入する。

電力測定部 1 6 0 - 1 ~ n は、各データストリームの O F D M シンボルの電力を測定し、所定の閾値と比較する。また、電力測定部 1 6 0 - 1 ~ n は、比較の結果、O F D M シンボルの電力が所定の閾値以下である場合は、O F D M シンボルを無線送信部 1 7 0 - 1 ~ n へ出力し、O F D M シンボルの電力が所
10 定の閾値以上である場合は、各 O F D M シンボルの電力測定結果を交換パターン決定部 1 9 0 へ出力する。

無線送信部 1 7 0 - 1 ~ n は、O F D M シンボルに対して D / A 変換およびアップコンバートなどの無線送信処理を施し、送信アンテナ 1 8 0 - 1 ~ n から送信する。

15 交換パターン決定部 1 9 0 は、電力測定部 1 6 0 - 1 ~ n において測定された電力が所定の閾値以上となるデータストリームのデータをサブキャリアのグループ単位で交換するための交換パターンを決定し、制御情報としてデータ交換部 1 2 0 へ出力する。なお、交換パターンの具体例については後述する。

図 2 は、実施の形態 1 に係る受信側のマルチキャリア通信装置の構成を示す
20 ブロック図である。図 2 に示すマルチキャリア通信装置は、受信アンテナ 2 0 0 - 1 ~ n、無線受信部 2 1 0 - 1 ~ n、G I 除去部 2 2 0 - 1 ~ n、S / P 変換部 2 3 0 - 1 ~ n、F F T (Fast Fourier Transform : 高速フーリエ変換) 部 2 4 0 - 1 ~ n、データ分離部 2 5 0、復調部 2 6 0 - 1 ~ n、P / S 変換部 2 7 0 - 1 ~ n、マルチプレクサ 2 8 0、および伝搬路推定部 2 9 0 を有し
25 ている。

無線受信部 2 1 0 - 1 ~ n は、受信アンテナ 2 0 0 - 1 ~ n から O F D M シンボルを受信し、ダウンコンバートおよび A / D 変換などの無線受信処理を施

す。

G I 除去部 220-1~n は、各受信アンテナ 200-1~n から受信された OFDM シンボルからガードインターバルを除去する。

S/P 変換部 230-1~n は、各データストリームの OFDM シンボルを
5 S/P 変換し、サブキャリア数分の並列データを生成する。

FFT 部 240-1~n は、各データストリームの並列データに対して FFT 処理を行い、サブキャリアごとのデータを生成する。

データ分離部 250 は、伝搬路推定部 290 から出力される伝搬路推定結果に基づき、サブキャリアごとのデータを送信側のマルチキャリア通信装置にお
10 ける送信アンテナ 180-1~n に対応するデータストリームへと分離する。

復調部 260-1~n は、伝搬路推定部 290 から出力される伝搬路推定結果に基づき、各データストリームを復調する。

P/S 変換部 270-1~n は、復調部 260-1~n から出力された復調結果を P/S 変換し、直列データを生成する。

15 マルチプレクサ 280 は、各データストリームの直列データを多重し、受信データを得る。

次いで、上述のように構成されたマルチキャリア通信装置の動作について、図 3 に示すフロー図を参照しながら説明する。なお、本実施の形態における受信側のマルチキャリア通信装置（図 2）の動作については、従来のマルチキャ
20 リア通信装置の動作と同様であるため、その説明を省略する。

まず、送信データは、デマルチプレクサ 100 によって分割され、n 個のデータストリームが生成される。各データストリームは、それぞれ S/P 変換部 110-1~n によって S/P 変換され、データストリームごとに並列データが生成される。並列データは、データ交換部 120 を経て IFFT 部 130-
25 1~n に入力され、IFFT 部 130-1~n によって IFFT 処理が施され、周波数が互いに直交するサブキャリアに各データストリームの並列データが配置される。すなわち、動作開始時は、データストリーム間におけるデータの

交換が行われることなく、IFFT処理が行われる。

そして、IFFT処理後の各データストリームは、P/S変換部140-1～nに入力され、P/S変換されることにより、OFDMシンボルが生成される。

- 5 各データストリームのOFDMシンボルは、GI挿入部150-1～nによってガードインターバルが挿入され、電力測定部160-1～nによって電力が測定される(ST1000)。測定された電力は、所定の閾値と比較され(ST1100)、この比較の結果、すべてのデータストリームについて測定電力が所定の閾値以下である場合は、このOFDMシンボルが無線送信部170-1
10 1～nによってD/A変換およびアップコンバートなどの無線送信処理され、送信アンテナ180-1～nを介して送信される(ST1200)。

- 一方、電力の比較の結果、測定電力が所定の閾値を超えるデータストリームがある場合は、各データストリームの測定電力が交換パターン決定部190へ通知される。そして、交換パターン決定部190によって、測定電力が所定の
15 閾値以上となるデータストリームの並列データの一部を他のデータストリームの並列データの一部と交換するために、サブキャリアのグループ単位で交換パターンが決定され、制御情報としてデータ交換部120へ出力される。そして、データ交換部120によって、制御情報に基づく並列データの交換が行われる(ST1300)。本実施の形態に係るマルチキャリア通信装置は、MI
20 MO伝送を行うため、各データストリームのデータの内容が異なり、このように並列データの一部が交換されることにより、各データストリームの並列データが配置されるサブキャリアの位相が変化する、すなわち電力が変化し、送信ピーク電力を抑圧することができる。

- 並列データの交換が行われると、再度IFFT部130-1～nによってI
25 FFT処理が行われ、P/S変換部140-1～nによってP/S変換されてOFDMシンボルが生成される。さらに、GI挿入部150-1～nによってOFDMシンボルにガードインターバルが挿入され、電力測定部160-1～

nによってOFDMシンボルの電力が測定され、所定の閾値と比較される。以後、上記の動作と同様に、すべてのOFDMシンボルの電力が所定の閾値以下になるまで、並列データの交換が行われ、すべてのOFDMシンボルの電力が所定の閾値以下になる（すなわち、送信ピーク電力が抑圧される）と、無線送信部170-1～nによって各OFDMシンボルが送信アンテナ180-1～nを介して送信される。

次に、交換パターンの具体例について、図4および図5を参照して説明する。ここでは、説明を簡単にするために、マルチキャリア通信装置が2本の送信アンテナA、Bを有するものとするが、送信アンテナ数が3本以上の場合も同様の考え方に基づく交換パターンによって並列データを交換すれば良い。

図4は、送信アンテナA、Bのそれぞれから送信されるデータストリームを模式的に示す図である。同図において、横軸は周波数を示しており、縦軸は時間を示している。

送信アンテナAからは、グループ300に属する5つのサブキャリアおよびグループ310に属する5つのサブキャリアによってそれぞれ4シンボルずつが送信される。同様に、送信アンテナBからは、グループ320に属する5つのサブキャリアおよびグループ330に属する5つのサブキャリアによってそれぞれ4シンボルずつが送信される。なお、グループ300に属するサブキャリアとグループ320に属するサブキャリアとの周波数は等しく、グループ310に属するサブキャリアとグループ330に属するサブキャリアとの周波数は等しい。また、 P_A および P_B は、それぞれ周期的に挿入される直交パイロットシンボルを示している。

本実施の形態においては、交換パターンとして、同一周波数のサブキャリアのグループ間でデータを交換するパターンが用いられるものとする。したがって、電力測定部160-1～nにおいて測定電力が所定の閾値以上となるデータストリームがある場合、例えば図5に示すように、グループ310のシンボルとグループ330のシンボルとを交換するパターンが交換パターン決定部

190によって決定され、この交換パターンが制御情報としてデータ交換部120へ通知され、実際にデータの交換が行われる。

このとき、図5に示すように直交パイロットシンボルについても交換されるため、受信側のマルチキャリア通信装置の伝搬路推定部290によって通常の
5 伝搬路推定が行われ、その結果に基づいてデータの分離がデータ分離部250によって行われることにより、受信側のマルチキャリア通信装置は、データの交換パターンに関するサイド情報が無くても正しくデータを分離して復調することができる。

このように、本実施の形態によれば、測定電力が所定の閾値以上となるデータストリームのデータの一部を、このデータと同じ周波数のサブキャリアに配置される他のデータストリームのデータの一部とパイロットシンボルも含めて交換するため、非線形処理を行わずに干渉の増大を防止し、かつ、サイド情報を不要として伝送効率を低下させることなく、送信ピーク電力を抑圧することができる。

15 (実施の形態2)

本発明の実施の形態2の特徴は、サイド情報を導入することによって交換パターン数を増やし、送信ピーク電力抑圧効果の増強を図る点である。

実施の形態2に係る送信側のマルチキャリア通信装置の構成は、実施の形態1に係る送信側のマルチキャリア通信装置(図1)と同様であるため、その説
20 明を省略する。

図6は、実施の形態2に係る受信側のマルチキャリア通信装置の構成を示すブロック図である。同図に示すマルチキャリア通信装置において、図2に示すマルチキャリア通信装置と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。図6に示すマルチキャリア通信装置は、受信アンテナ200-1~n、無線受
25 信部210-1~n、GI除去部220-1~n、S/P変換部230-1~n、FFT部240-1~n、データ分離部250、データ交換部255、復調部260-1~n、P/S変換部270-1~n、マルチプレクサ280、

伝搬路推定部 290、および交換パターン情報抽出部 295 を有している。

データ交換部 255 は、送信側のマルチキャリア通信装置からサイド情報として送信された交換パターン情報に基づき、データストリーム間の各グループのサブキャリアに配置されるデータを入れ替える。

- 5 交換パターン情報抽出部 295 は、送信側のマルチキャリア通信装置からサイド情報として送信された交換パターンを、データストリームから抽出する。

次いで、上述のように構成されたマルチキャリア通信装置の動作について説明する。

- まず、実施の形態 1 と同様に、送信データは、デマルチプレクサ 100 によって分割され、 n 個のデータストリームが生成される。各データストリームは、
10 それぞれ S/P 変換部 110-1 ~ n によって S/P 変換され、データストリームごとに並列データが生成される。並列データは、データ交換部 120 を経て IFFT 部 130-1 ~ n に入力され、IFFT 部 130-1 ~ n によって IFFT 処理が施され、周波数が互いに直交するサブキャリアに各データスト
15 リームの並列データが配置される。このとき、本実施の形態においては、交換パターンを受信側のマルチキャリア通信装置へ通知するための交換パターン情報を配置するための専用のサブキャリアが用意される。

- そして、IFFT 処理後の各データストリームは、P/S 変換部 140-1 ~ n に入力され、P/S 変換されることにより、OFDM シンボルが生成され
20 る。

- 各データストリームの OFDM シンボルは、GI 挿入部 150-1 ~ n によってガードインターバルが挿入され、電力測定部 160-1 ~ n によって電力が測定される。測定された電力は、所定の閾値と比較され、この比較の結果、すべてのデータストリームについて測定電力が所定の閾値以下である場合は、
25 この OFDM シンボルが無線送信部 170-1 ~ n によって D/A 変換およびアップコンバートなどの無線送信処理され、送信アンテナ 180-1 ~ n を介して送信される。

一方、電力の比較の結果、測定電力が所定の閾値以上のデータストリームがある場合は、各データストリームの測定電力が交換パターン決定部190へ通知される。そして、交換パターン決定部190によって、測定電力が所定の閾値以上となるデータストリームの並列データの一部を他のデータストリームの並列データの一部と交換するために、サブキャリアのグループ単位で交換パターンが決定され、制御情報としてデータ交換部120へ出力される。そして、データ交換部120によって、制御情報に基づく並列データの交換が行われる。

このとき、交換パターン決定部190によって決定された交換パターンを受信側のマルチキャリア通信装置へ通知するための交換パターン情報が、専用のサブキャリアに配置される。なお、この交換パターン情報は、複数の送信アンテナからMIMO送信されるようにしても良く、また、最良の伝搬路特性に対応すると予測される1つの送信アンテナからのみ送信されるようにしても良い。

以後、実施の形態1と同様に、すべてのOFDMシンボルの電力が所定の閾値以下になるまで、データの交換が行われ、すべてのOFDMシンボルの電力が所定の閾値以下になる（すなわち、送信ピーク電力が抑圧される）と、無線送信部170-1~nによって各OFDMシンボルが送信アンテナ180-1~nを介して送信される。

送信された各OFDMシンボルは、伝搬路上で多重され、各受信アンテナ200-1~nによって受信され、無線受信部210-1~nによってダウンコンバートおよびA/D変換などの無線受信処理が施される。無線受信処理後のOFDMシンボルは、GI除去部220-1~nによってガードインターバルが除去され、S/P変換部230-1~nによってS/P変換され、FFT部240-1~nによってFFT処理される。そして、FFT処理結果が用いられることにより、伝搬路推定部290によって伝搬路推定が行われ、データ分離部250によって送信側におけるグループ交換後のデータストリームに対応するように各サブキャリアのデータが分離される。

分離されて得られた各データストリームから、交換パターン情報抽出部 2 9 5 によって交換パターン情報が抽出される。上述したように、この交換パターン情報は、複数のデータストリームに含まれていても良く、また、1つのデータストリームのみに含まれていても良い。

- 5 そして、抽出された交換パターン情報に基づき、データ交換部 2 5 5 によって、送信側のマルチキャリア通信装置におけるグループ交換前のデータストリームに対応するように、データの交換が行われる。これにより、データの順序が送信側のマルチキャリア通信装置におけるグループ交換前のデータに等しいものとなる。データの交換後の各データストリームが復調部 2 6 0-1~n
- 10 によって復調され、P/S変換部 2 7 0-1~nによってP/S変換され、マルチプレクサ 2 8 0によって多重され、受信データが得られる。

次に、交換パターンの具体例について、図 4 および図 7 を参照して説明する。ここでは、説明を簡単にするために、マルチキャリア通信装置が 2 本の送信アンテナ A、B を有するものとするが、送信アンテナ数が 3 本以上の場合も同様の考え方に基づく交換パターンによってデータを交換すれば良い。

- 15 本実施の形態においては、図 4 に示すデータストリームのデータの一部を交換して、図 7 に示すようなデータストリームを生成することができる。すなわち、異なる周波数のサブキャリアのグループ間でデータを交換する交換パターンを用いることができる。したがって、電力測定部 1 6 0-1~nにおいて測定電力が所定の閾値以上となるデータストリームがある場合、例えば図 7 に示すように、交換パターン決定部 1 9 0 によってグループ 3 1 0 のシンボルとグループ 3 2 0 のシンボルとを交換するパターンが決定され、この交換パターンが制御情報としてデータ交換部 1 2 0 へ通知され、実際にデータの交換が行われる。

- 25 このとき、図 7 に示すように直交パイロットシンボルについては交換されず、送信アンテナごとに固定的に割り当てられるため、異なる周波数のサブキャリアのグループ間でデータの交換が可能となる。また、グループ 4 0 0 およびグ

ループ 4 1 0 に属する交換パターン情報が専用のサブキャリアに配置されて送信される。

5 なお、本実施の形態における交換パターン情報は、交換パターンに対応するラベル情報であるため、上記従来技術で説明した位相係数の系列をサイド情報として送信する P T S に比較して、サイド情報の情報量は少なく、伝送効率が低下する度合いは小さい。

また、直交パイロットシンボルが交換の対象から除外されているため、受信側の伝搬路推定部 2 9 0 においては、グループ間での伝搬路推定値について補間処理を行うことができる。

10 このように、本実施の形態によれば、測定電力が所定の閾値以上となるデータストリームのデータの一部を、他のデータストリームのパイロットシンボル以外のデータの一部と交換するため、非線形処理を行わずに干渉の増大を防止し、より自由にデータの交換を行い、送信ピーク電力をさらに抑圧することができる。

15 (実施の形態 3)

本発明の実施の形態 3 の特徴は、データストリームごとに異なる送信ウェイトを用いて指向性送信することにより、送信アンテナと受信アンテナ間の空間相関を除去する点である。

図 8 は、実施の形態 3 に係る送信側のマルチキャリア通信装置の構成を示す
20 ブロック図である。同図に示すマルチキャリア通信装置において、図 1 に示すマルチキャリア通信装置と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。図 8 に示すマルチキャリア通信装置は、デマルチプレクサ 1 0 0、S/P 変換部 1 1 0-1~n、データ交換部 1 2 0、IFFT 部 1 3 0-1~n、P/S 変換部 1 4 0-1~n、GI 挿入部 1 5 0-1~n、電力測定部 1 6 0-1~
25 n、無線送信部 1 7 0-1~n、送信アンテナ 1 8 0-1~n、交換パターン決定部 1 9 0、および指向性ウェイト形成部 5 0 0 を有している。

指向性ウェイト形成部 5 0 0 は、各データストリームに対してそれぞれ異な

る指向性ウェイトを用いて重み付けする。

実施の形態3に係る受信側のマルチキャリア通信装置の構成は、実施の形態1に係る受信側のマルチキャリア通信装置（図2）と同様であるため、その説明を省略する。

- 5 次いで、上述のように構成されたマルチキャリア通信装置の動作について説明する。なお、本実施の形態における受信側のマルチキャリア通信装置（図2）の動作については、従来のマルチキャリア通信装置の動作と同様であるため、その説明を省略する。

- 10 まず、実施の形態1と同様に、送信データは、デマルチプレクサ100によって分割され、 n 個のデータストリームが生成される。各データストリームは、それぞれS/P変換部110-1～ n によってS/P変換され、データストリームごとに並列データが生成される。並列データは、データ交換部120を経てIFFT部130-1～ n に入力され、IFFT部130-1～ n によってIFFT処理が施され、周波数が互いに直交するサブキャリアに各データスト
- 15 リームの並列データが配置される。

- 20 そして、IFFT処理後の各データストリームは、指向性ウェイト形成部500に入力され、データストリームごとに異なる指向性ウェイトが用いられて重み付けされる。重み付けされた各データストリームは、P/S変換部140-1～ n に入力され、P/S変換されることにより、OFDMシンボルが生成
- 20 される。

- 25 各データストリームのOFDMシンボルは、GI挿入部150-1～ n によってガードインターバルが挿入され、電力測定部160-1～ n によって電力が測定される。測定された電力は、所定の閾値と比較され、この比較の結果、すべてのデータストリームについて測定電力が所定の閾値以下である場合は、
- 25 このOFDMシンボルが無線送信部170-1～ n によってD/A変換およびアップコンバートなどの無線送信処理され、送信アンテナ180-1～ n を介して指向性送信される。

このとき、各データストリームは指向性ウェイトによって重み付けされているため、例えば送信アンテナが4本の場合（ $n=4$ の場合）、図9に示すように4つのデータストリーム1～4がそれぞれ異なる指向性で送信される。換言すれば、送信アンテナとデータストリームが一对一の対応をするのではなく、

5 データ交換部120によるデータの交換によって、指向性とデータストリームの対応関係が変化することになる。これにより、各データストリームの送信アンテナと受信アンテナ間の空間相関が除去され、受信側のマルチキャリア通信装置におけるデータ分離の精度を向上することができる。

一方、電力の比較の結果、測定電力が所定の閾値以上のデータストリームがある場合は、各データストリームの測定電力が交換パターン決定部190へ通知される。そして、交換パターン決定部190によって、測定電力が所定の閾値以上となるデータストリームの並列データの一部を他のデータストリームの並列データの一部と交換するために、サブキャリアのグループ単位で交換パターンが決定され、制御情報としてデータ交換部120へ出力される。そして、

15 データ交換部120によって、制御情報に基づく並列データの交換が行われる。

以後、実施の形態1と同様に、すべてのOFDMシンボルの電力が所定の閾値以下になるまで、データの交換が行われ、すべてのOFDMシンボルの電力が所定の閾値以下になる（すなわち、送信ピーク電力が抑圧される）と、無線送信部170-1～ n によって各OFDMシンボルが送信アンテナ180-1～ n を介して指向性送信される。

20

このように、本実施の形態によれば、測定電力が所定の閾値以上となるデータストリームのデータの一部を、このデータと同じ周波数のサブキャリアに配置される他のデータストリームのデータの一部と交換するため、非線形処理を行わずに干渉の増大を防止し、かつ、サイド情報を不要として伝送効率を低下

25 させることなく、送信ピーク電力を抑圧することができる。また、データストリームごとに異なる指向性ウェイトを用いて重み付けするため、伝搬環境の相関を除去することができ、受信側におけるデータ分離の精度を向上することが

できる。

なお、本実施の形態において、データストリームと指向性ウェイトの対応関係を変えるだけではなく、さらに各データストリームに用いる指向性ウェイト自体を変更しても良い。

5 (実施の形態4)

本発明の実施の形態4の特徴は、時空符号化(S T C : Space-Time Coding)もしくは空間周波数符号化(S F C : Space-Frequency Coding)によって生成された互いに符号化関係にある複数のデータストリームをマルチキャリア変調する点である。

10 図10は、実施の形態4に係る送信側のマルチキャリア通信装置の構成を示すブロック図である。同図に示すマルチキャリア通信装置において、図1に示すマルチキャリア通信装置と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。図10に示すマルチキャリア通信装置は、S/P変換部110-1~n、データ交換部120、IFFT部130-1~n、P/S変換部140-1~n、
15 n、GI挿入部150-1~n、電力測定部160-1~n、無線送信部170-1~n、送信アンテナ180-1~n、交換パターン決定部190、および時空符号器600を有している。

時空符号器600は、送信データを時空符号化し、互いに符号化の関係にある(すなわち、例えば情報ビットとその情報ビットに対する冗長ビット)データストリームを生成する。
20

図11は、実施の形態4に係る受信側のマルチキャリア通信装置の構成を示すブロック図である。同図に示すマルチキャリア通信装置において、図2に示すマルチキャリア通信装置と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。図11に示すマルチキャリア通信装置は、受信アンテナ200-1~n、無線受信部210-1~n、GI除去部220-1~n、S/P変換部230-1~n、FFT部240-1~n、伝搬路推定部290、時空復号器700、およびP/S変換部710を有している。
25

時空復号器700は、伝搬路推定部290から出力される伝搬路推定結果に基づき、各データストリームの時空復号を行い、復号結果を出力する。

P/S変換部710は、復号結果をP/S変換し、受信データを得る。

次いで、上述のように構成されたマルチキャリア通信装置の動作について説

5 明する。

まず、送信データは、時空符号器600によって時空符号化され、互いに符号化の関係にあるn個のデータストリームが生成される。各データストリームは、それぞれS/P変換部110-1~nによってS/P変換され、データストリームごとに並列データが生成される。並列データは、データ交換部120
10 を経てIFFT部130-1~nに入力され、IFFT部130-1~nによってIFFT処理が施され、周波数が互いに直交するサブキャリアに各データストリームの並列データが配置される。

そして、IFFT処理後の各データストリームは、P/S変換部140-1~nに入力され、P/S変換されることにより、OFDMシンボルが生成され
15 る。

各データストリームのOFDMシンボルは、GI挿入部150-1~nによってガードインターバルが挿入され、電力測定部160-1~nによって電力が測定される。測定された電力は、所定の閾値と比較され、この比較の結果、すべてのデータストリームについて測定電力が所定の閾値以下である場合は、
20 このOFDMシンボルが無線送信部170-1~nによってD/A変換およびアップコンバートなどの無線送信処理され、送信アンテナ180-1~nを介して送信される。

一方、電力の比較の結果、測定電力が所定の閾値以上のデータストリームがある場合は、各データストリームの測定電力が交換パターン決定部190へ通知される。そして、交換パターン決定部190によって、測定電力が所定の閾
25 値以上となるデータストリームの並列データの一部を他のデータストリームの並列データの一部と交換するために、サブキャリアのグループ単位で交換パ

ターンが決定され、制御情報としてデータ交換部120へ出力される。そして、データ交換部120によって、制御情報に基づく並列データの交換が行われる。

このとき、STCもしくはSFCにおいては、各データストリームが互いに符号化関係にあることを前提としてデータストリームの分離を行うため、データの交換は、図5（実施の形態1）に示すように、同一周波数のサブキャリアのグループ間でのみ行われる。すなわち、同一時間・同一周波数に送信される各シンボルは、常に互いに符号化関係にあるようにデータの交換が行われる。

また、特に、時空符号器600における符号化方法としてSTTD（Space-Time coded Transmit Diversity）のようなブロック符号化を用いた場合、時空復号器700においては、時間的もしくは周波数的に連続するシンボルの伝搬路特性がほとんど変動しないことを前提としてブロック復号処理が行われる。このため、時空符号器600におけるブロック符号化単位が、データ交換部120におけるデータ交換のためのグループ間にまたがっていると、データの交換によって伝搬路特性に関する上述の前提が成り立たなくなり、ブロック復号処理が正しく行えない。したがって、データ交換のためのグループは、ブロック符号化単位を最小単位として形成される。

以後、実施の形態1と同様に、すべてのOFDMシンボルの電力が所定の閾値以下になるまで、データの交換が行われ、すべてのOFDMシンボルの電力が所定の閾値以下になる（すなわち、送信ピーク電力が抑圧される）と、無線送信部170-1～nによって各OFDMシンボルが送信アンテナ180-1～nを介して送信される。

送信された各OFDMシンボルは、伝搬路上で多重され、各受信アンテナ200-1～nによって受信され、無線受信部210-1～nによってダウンコンバートおよびA/D変換などの無線受信処理が施される。無線受信処理後のOFDMシンボルは、GI除去部220-1～nによってガードインターバルが除去され、S/P変換部230-1～nによってS/P変換され、FFT部240-1～nによってFFT処理される。そして、FFT処理結果が用いら

れることにより、伝搬路推定部 290 によって伝搬路推定が行われ、時空復号器 700 によって送信側における時空符号化に対応する復号処理が行われる。

そして、復号結果が P/S 変換部 710 によって P/S 変換され、受信データが得られる。

- 5 このように、本実施の形態によれば、測定電力が所定の閾値以上となるデータストリームのデータの一部を、このデータと同じ周波数のサブキャリアに配置される他のデータストリームのデータの一部と交換するため、STCやSFCなどのマルチアンテナ伝送においても、非線形処理を行わずに干渉の増大を防止し、かつ、サイド情報を不要として伝送効率を低下させることなく、送信
- 10 ピーク電力を抑圧することができる。

また、上記各実施の形態に、周波数軸方向の拡散を行う機能が加わった場合は、拡散チップ間の直交性を崩すことがない交換パターンを用いることによって同様の効果を得ることができる。

- 以上説明したように、本発明によれば、マルチアンテナ伝送を行う無線通信
- 15 において、非線形歪みを生じさせることがないとともに、伝送効率を低下させることなく送信ピーク電力を抑圧することができる。

本明細書は、2002年11月1日出願の特願2002-320158に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

20 産業上の利用可能性

本発明は、マルチアンテナ伝送を行うマルチキャリア通信装置およびマルチキャリア通信方法に適用することができる。

請求の範囲

1. 複数の異なるデータストリームを同一のキャリア群を用いて複数のアンテナから同時に送信するマルチキャリア通信装置であって、

5 少なくとも1つのデータストリームにピーク電力が発生するか否かを判定する判定手段と、

ピーク電力が発生すると判定された場合に当該データストリームの一部のデータを他のデータストリームの一部のデータと交換する交換手段と、

を有するマルチキャリア通信装置。

10 2. 前記判定手段は、

各データストリームの電力を測定する測定部と、

測定された電力を所定の閾値と比較する比較部と、を有し、

比較の結果、測定された電力が所定の閾値以上であるデータストリームにピーク電力が発生すると判定する請求の範囲第1項記載のマルチキャリア通信

15 装置。

3. 前記交換手段は、

あらかじめ定められたキャリアのグループを単位として各データストリームの一部のデータを交換するパターンを決定する交換パターン決定部と、

決定された交換パターンに従って各データストリームの一部のデータを交

20 換するデータ交換部と、

を有する請求の範囲第1項記載のマルチキャリア通信装置。

4. 前記交換パターン決定部は、

キャリアのグループのうち周波数が等しいグループ間でデータを交換するパターンを決定する請求の範囲第3項記載のマルチキャリア通信装置。

25 5. 前記交換パターン決定部は、

キャリアのグループのうち周波数が異なるグループ間でデータを交換するパターンを決定する請求の範囲第3項記載のマルチキャリア通信装置。

6. 前記データ交換部は、

各データストリームの一部のデータに含まれる直交パイロットデータを交換する請求の範囲第3項記載のマルチキャリア通信装置。

7. 前記データ交換部は、

5 各データストリームの一部のデータに含まれる直交パイロットデータは交換しない請求の範囲第3項記載のマルチキャリア通信装置。

8. 前記交換手段は、

データを交換するパターンを通信相手局に通知するための交換パターン情報を送信する送信手段を含む請求の範囲第1項記載のマルチキャリア通信装置。

9. 前記送信手段は、

交換対象から除外される特定のキャリアを用いて交換パターン情報を送信する請求の範囲第8項記載のマルチキャリア通信装置。

10 10. 各データストリームに対してそれぞれ異なる指向性ウェイトを形成する形成手段、をさらに有し、

前記形成手段は、

前記交換手段によってデータが交換された場合、対応して指向性ウェイトの交換を行う請求の範囲第1項記載のマルチキャリア通信装置。

11. 送信データを符号化して互いに符号化関係にある複数の異なるデータストリームを生成する生成手段、をさらに有する請求の範囲第1項記載のマルチキャリア通信装置。

12. 前記生成手段は、

送信データを所定のブロック符号化単位ごとにブロック符号化し、

前記交換手段は、

25 前記ブロック符号化単位を最小単位としてデータの交換を行う請求の範囲第11項記載のマルチキャリア通信装置。

13. 前記生成手段は、送信データを畳み込み符号化して複数の異なるデー

タストリームを生成する請求の範囲第 1 項記載のマルチキャリア通信装置。

14. 前記生成手段は、送信データをターボ符号化して複数の異なるデータストリームを生成する請求の範囲第 1 項記載のマルチキャリア通信装置。

15. 請求の範囲第 1 項記載のマルチキャリア通信装置を有する通信端末装置。
5

16. 請求の範囲第 1 項記載のマルチキャリア通信装置を有する基地局装置。

17. 複数の異なるデータストリームを同一のキャリア群を用いて複数のアンテナから同時に送信するマルチキャリア通信方法であって、

少なくとも 1 つのデータストリームにピーク電力が発生するか否かを判定
10 するステップと、

ピーク電力が発生すると判定した場合に当該データストリームの一部のデータを他のデータストリームの一部のデータと交換するステップと、

を有するマルチキャリア通信方法。

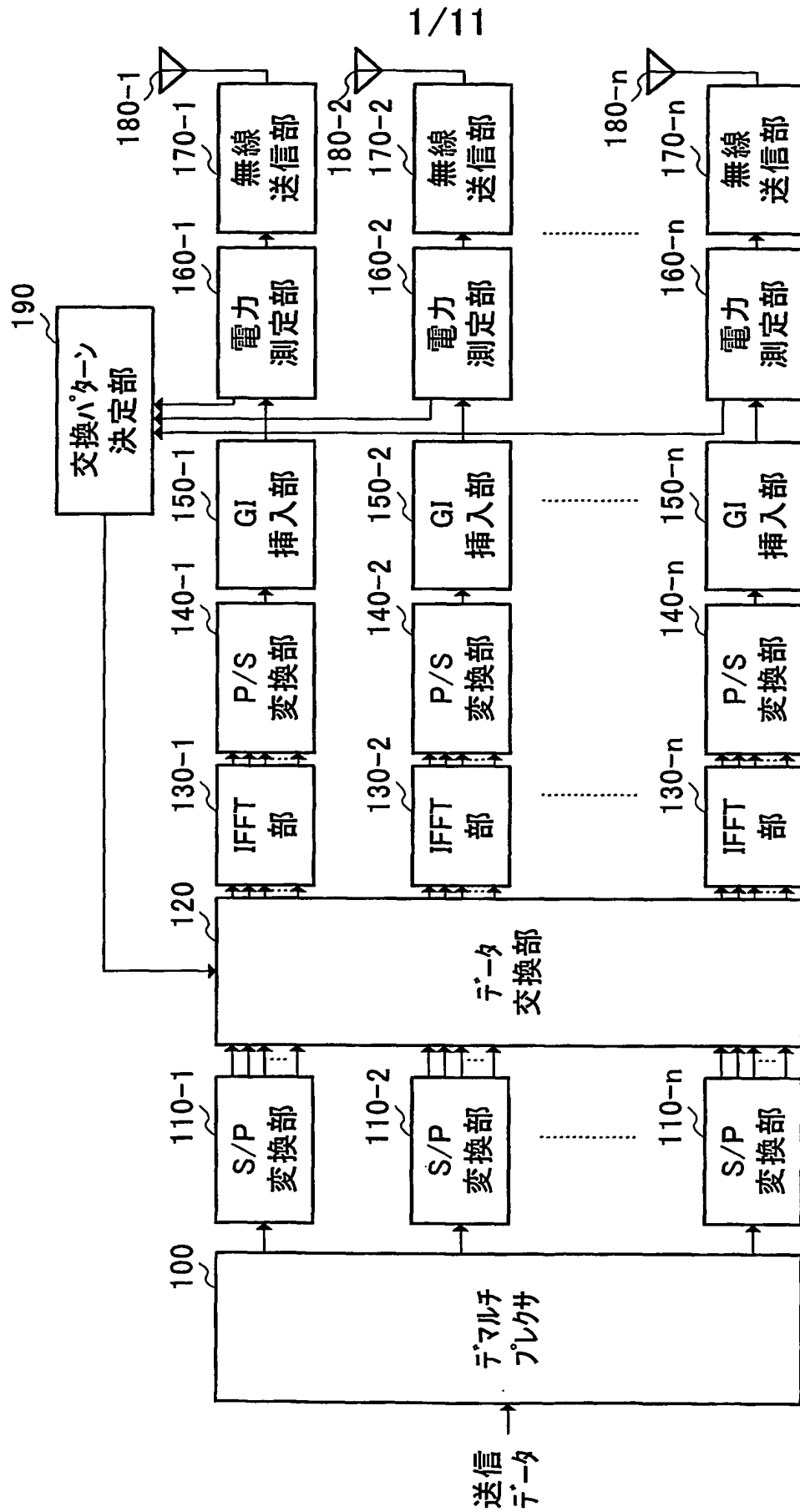


図1

2/11

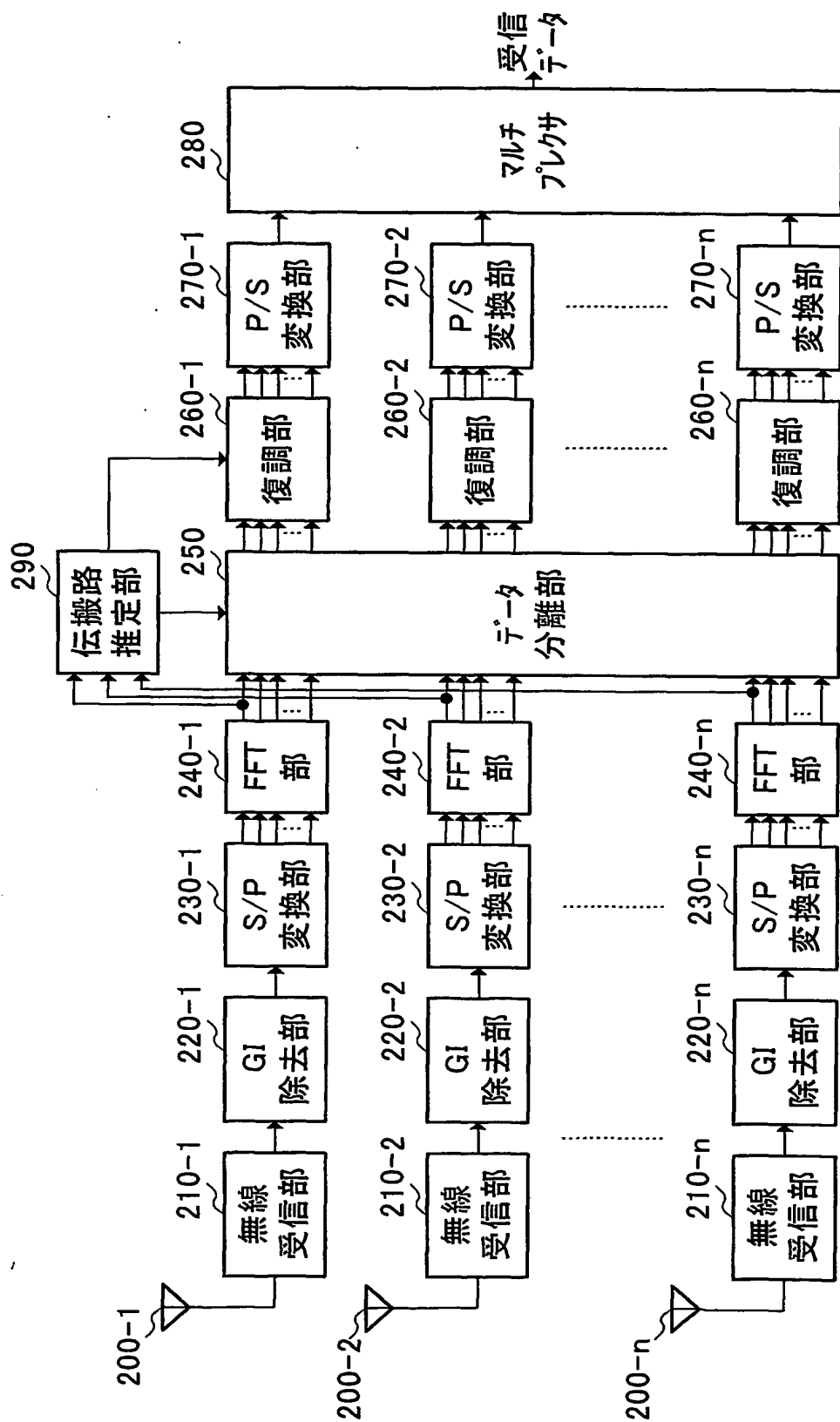


図2

3/11

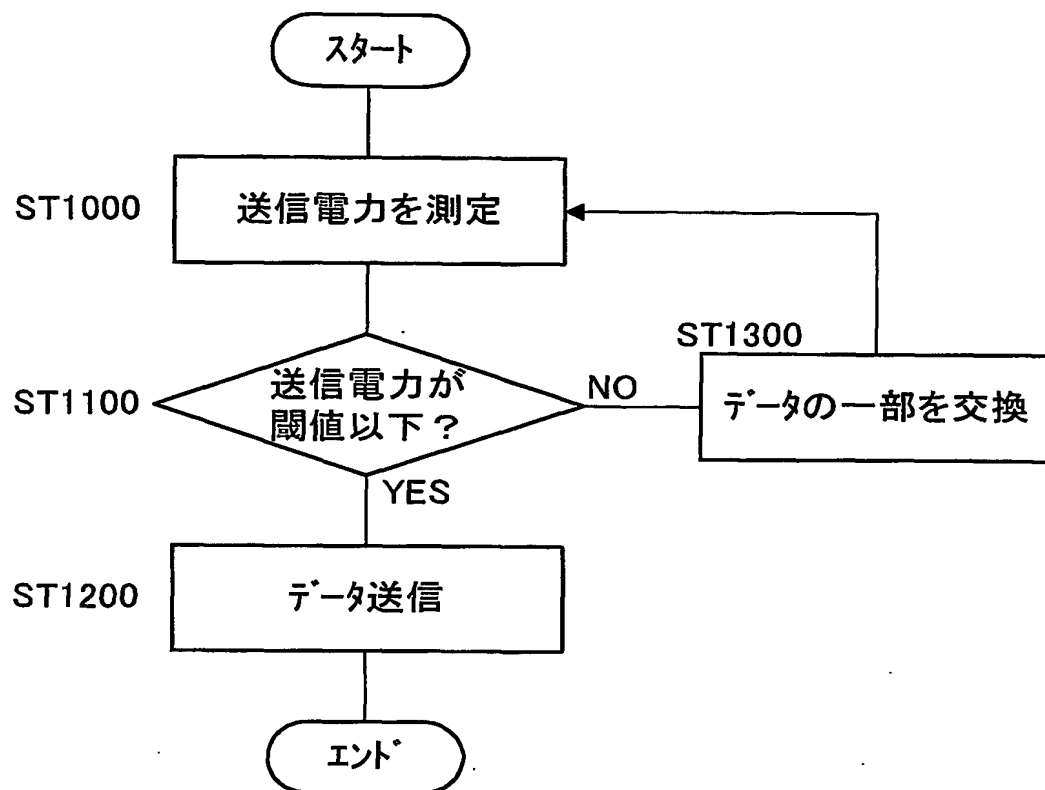


図3

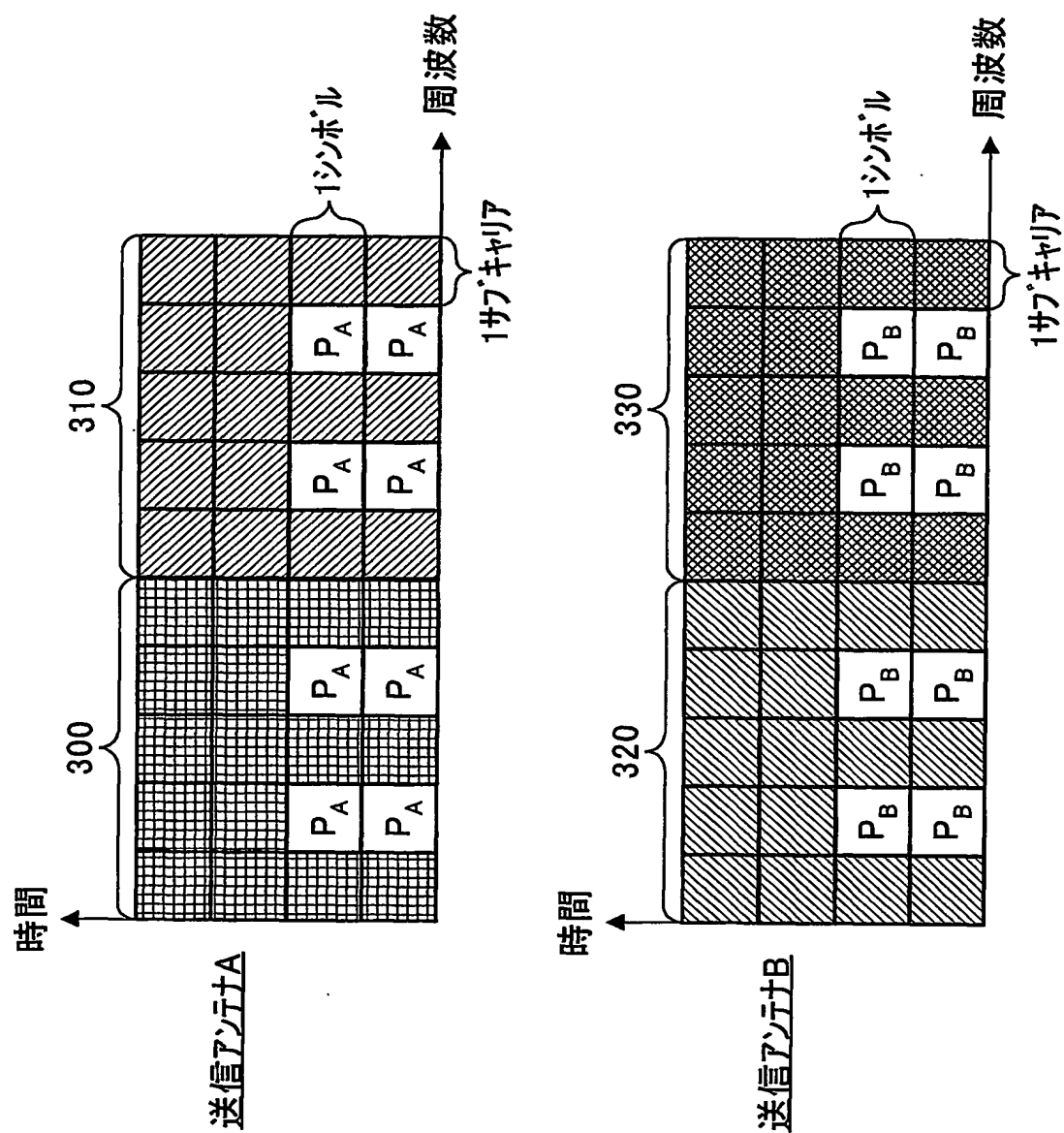


図4

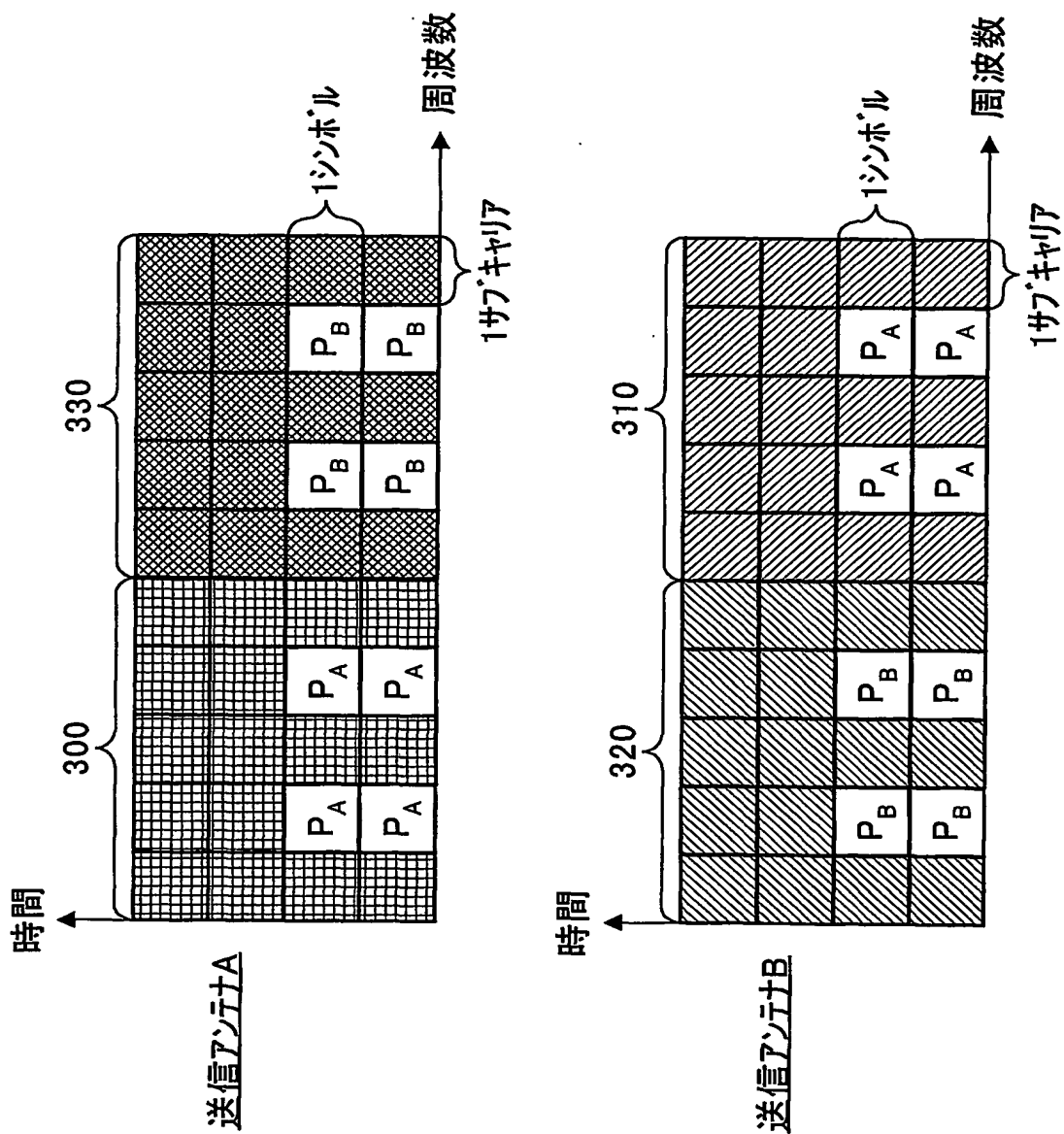


図5

6/11

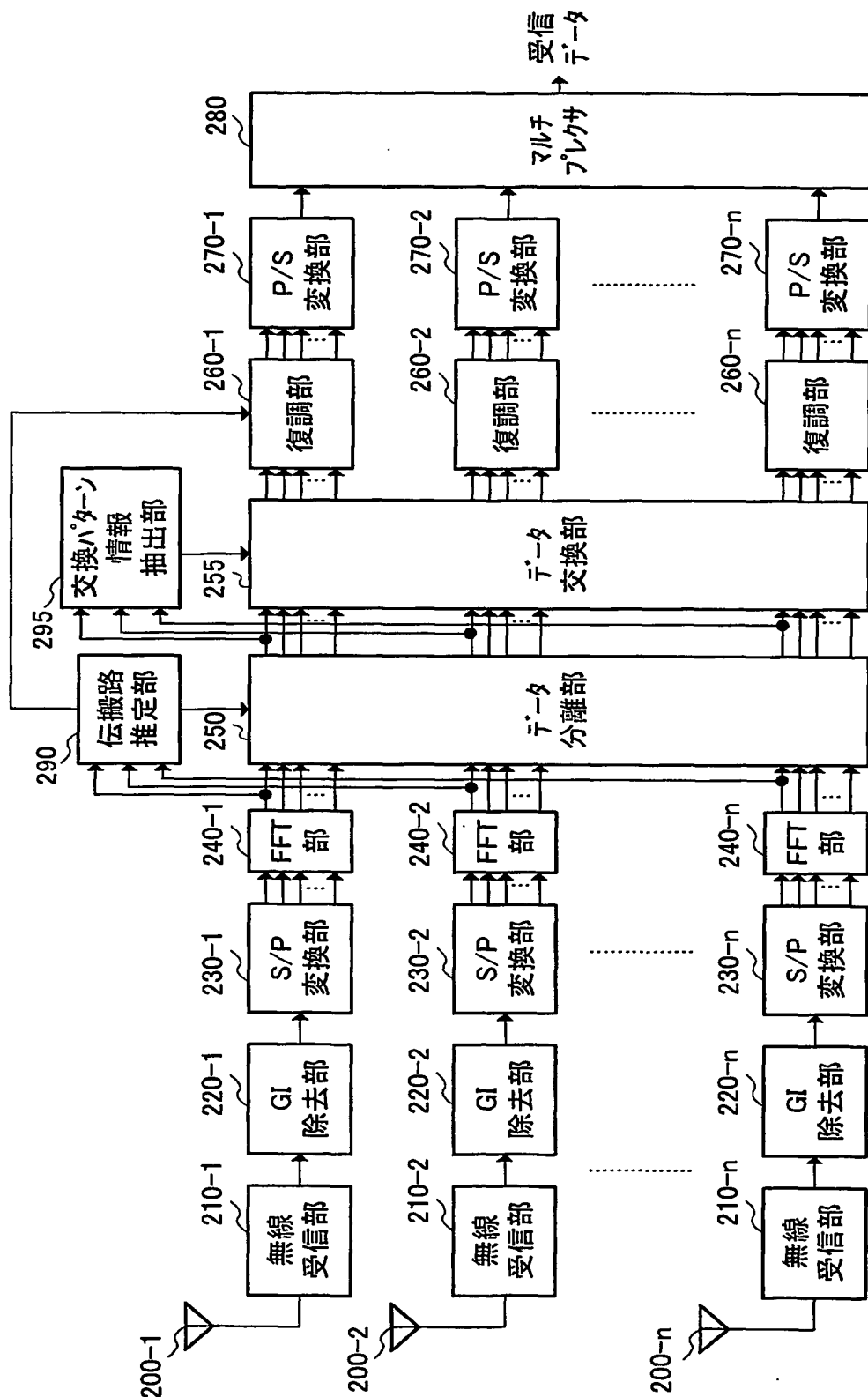


図6

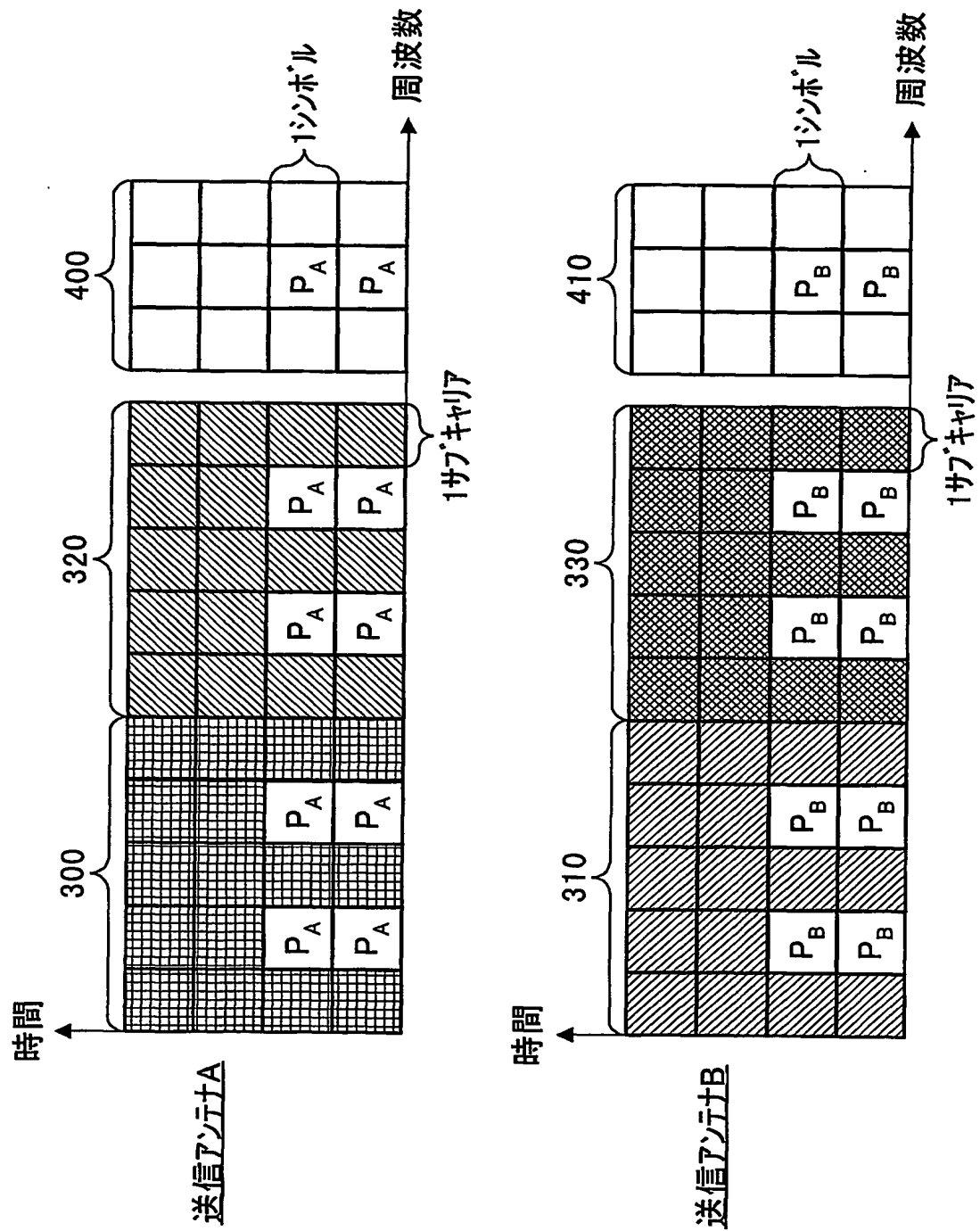


図7

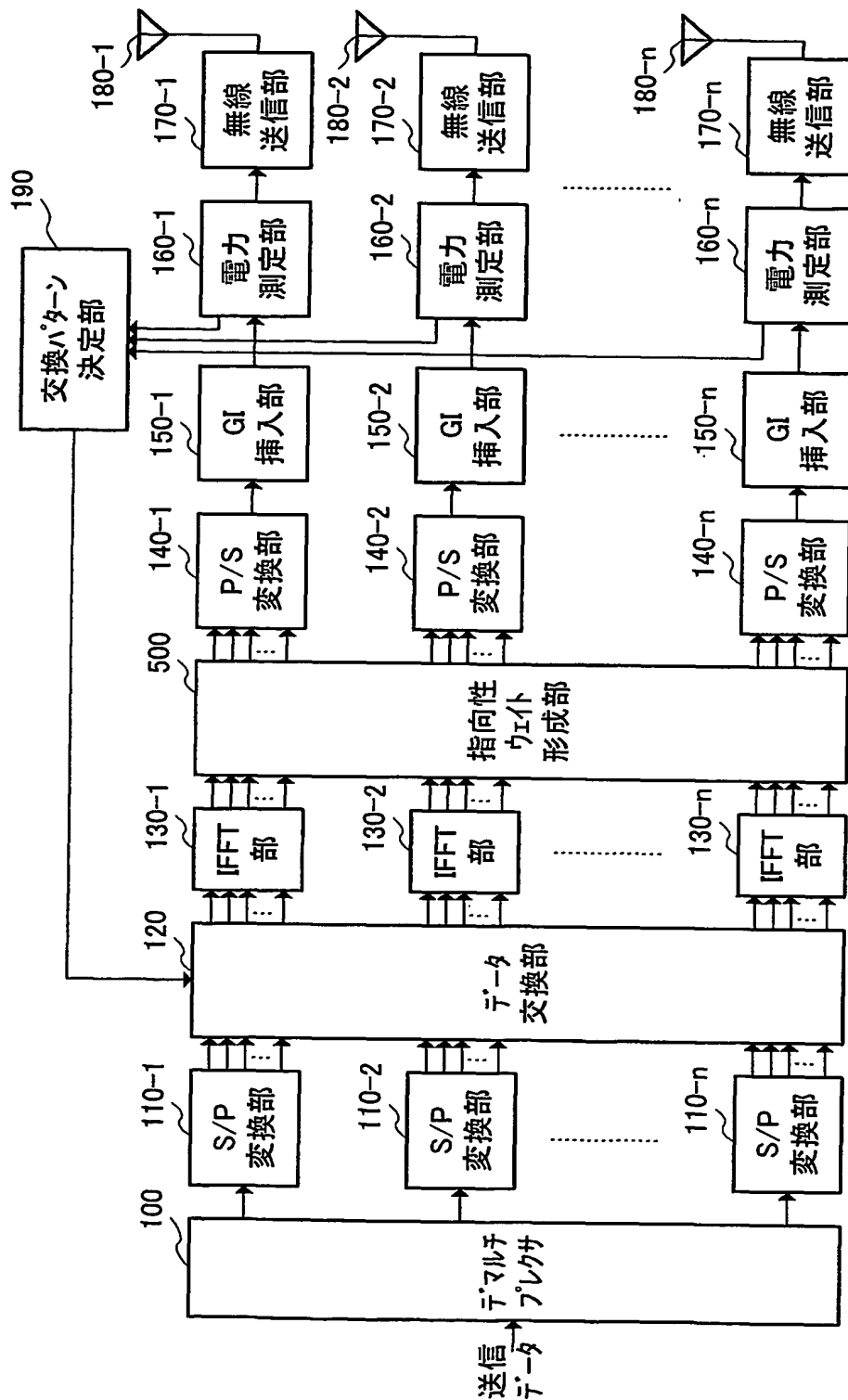


図8

9/11

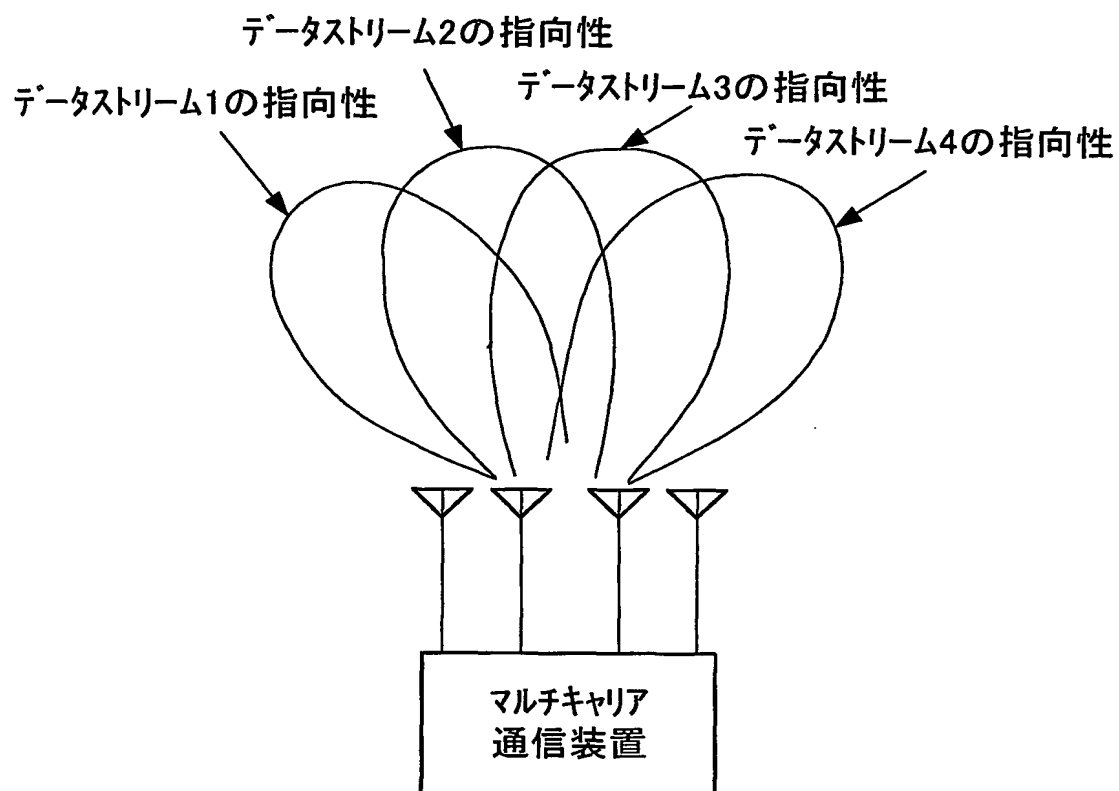


図9

10/11

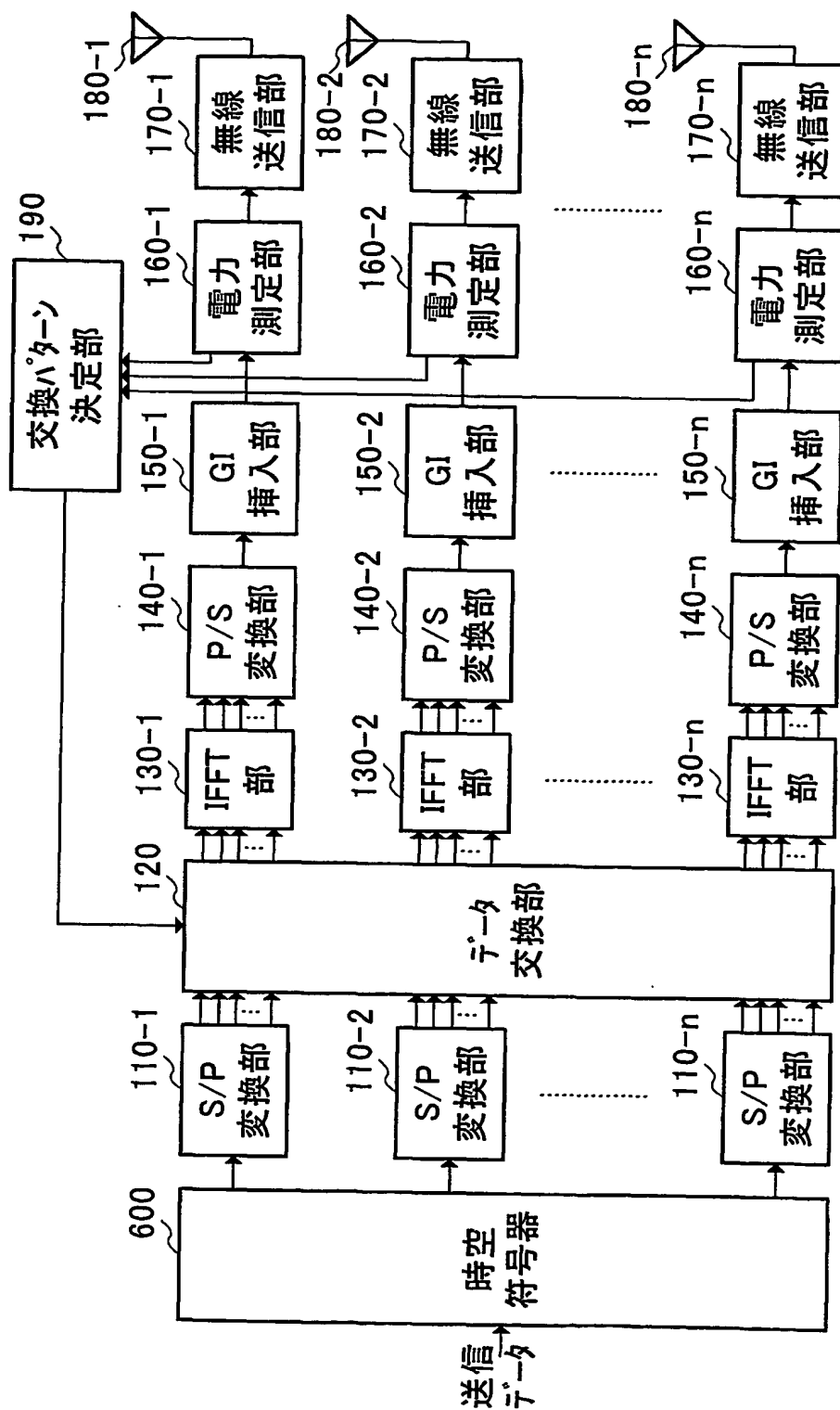


図10

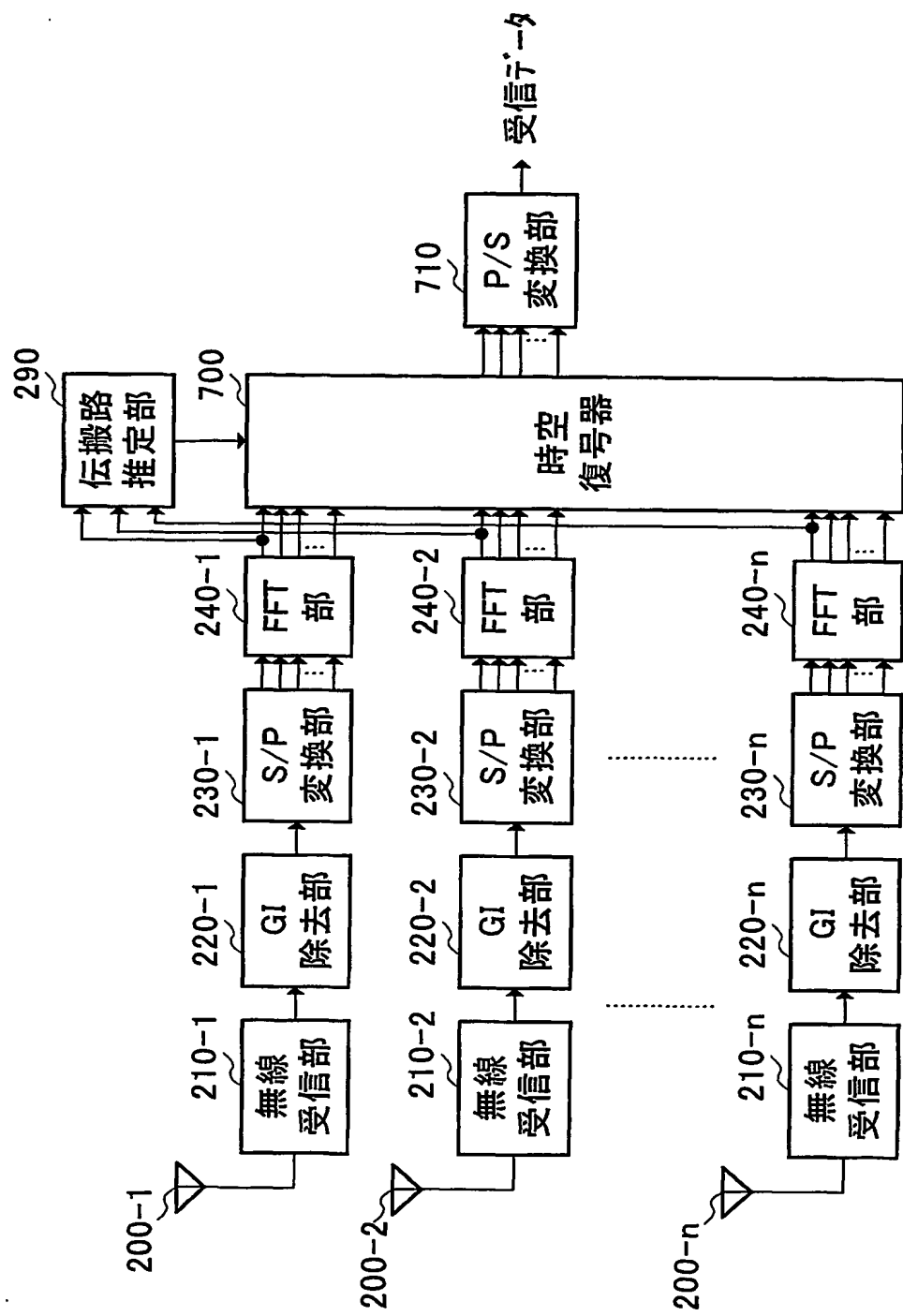


図11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04J11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Joonsuk Kim, Leonard J. Cimini, Justin C. Chuang, "Coding Strategies for OFDM with Antenna Diversity for High-Bit-Rate Mobile Data Applications", IEEE Vehicular Technology Conference 1998, 21 March, 1998 (21.03.98), Vol.2, pages 763 to 767	1,2,8,11, 13-17 3-7,9,10,12
Y A	JP 09-098146 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 08 April, 1997 (08.04.97), Full text; all drawings & EP 766432 A2 & US 5822323 A & JP 09-116521 A	1,2,8,11, 13-17 3-7,9,10,12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
 23 January, 2004 (23.01.04)

Date of mailing of the international search report
 10 February, 2004 (10.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. H04J11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. H04J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	Joonsuk Kim, Leonard J. Cimini, Justin C. Chuang, "Coding Strategies for OFDM with Antenna Diversity for High-Bit-Rate Mobile Data Applications", IEEE Vehicular Technology Conference 1998, 1998.03.21, Vol.2, pp.763-767	1, 2, 8, 11, 13-17
A		3-7, 9, 10, 12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.01.2004

国際調査報告の発送日

10.2.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 洋

5K

9647

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 09-098146 A (日本ビクター株式会社) , 1997. 04. 08 全文, 全図	1, 2, 8, 11, 13-17
A	&EP 766432 A2 &US 5822323 A &JP 09-116521 A	3-7, 9, 10, 12